

## Kawat ban (*bead wire*/KB)



© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Kelas dan simbol .....	2
5 Syarat bahan .....	2
6 Syarat mutu .....	3
7 Cara pengambilan contoh uji .....	6
8 Cara uji .....	6
9 Syarat lulus uji .....	9
10 Pengemasan.....	9
11 Penandaan .....	9
Bibliografi .....	10
Tabel 1- Kelas dan simbol .....	2
Tabel 2 – Komposisi kimia batang kawat baja karbon tinggi untuk <i>Normal Tensile</i> .....	3
Tabel 3 – Komposisi kimia batang kawat baja karbon tinggi untuk <i>High Tensile</i> .....	3
Tabel 4 – Komposisi kimia batang kawat baja paduan.....	3
Tabel 5 – Komposisi kimia lapisan kawat ban .....	3
Tabel 6 – Ukuran dan toleransi diameter kawat ban .....	4
Tabel 7 – Ukuran dan toleransi kelonjongan kawat ban.....	5
Tabel 8 - Kuat tarik <i>normal tensile</i> .....	5
Tabel 10 - Jumlah puntiran .....	6
Tabel 11 - Sifat pelapisan kawat ban.....	6
Gambar 1 – Ilustrasi pengukuran diameter kawat ban .....	4
Gambar 2 – Ilustrasi uji kelurusan .....	7



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8347:2016 *Kawat Ban (bead Wire/KB)* untuk penguat ban merupakan standar baru dan disusun berdasarkan atas pertimbangan:

1. Industri ban di dalam negeri sudah berkembang dengan pesat sesuai dengan perkembangan kebutuhan ban untuk industri kendaraan bermotor.
2. Dengan berkembangnya industri ban dibutuhkan komponen produk ban yang salah satunya adalah kawat ban yang digunakan sebagai penguat ban.
3. Dalam proses pembuatan ban otomotif sangat diperlukan mutu dan kehandalan produk kawat ban yang baik dan konsisten.
4. Untuk menjaga dan melindungi keamanan serta keselamatan produk ban dibutuhkan standar kawat ban yang mendesak yang dapat memenuhi mutu ban yang terbaik.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 77-01, Logam, Baja, dan produk baja dan telah dibahas dalam Rapat Teknis dan disepakati pada Rapat Konsensus di Bogor pada tanggal 9 Juni 2016 yang dihadiri oleh Komite Teknis, Produsen, Konsumen, Pemerintah, Asosiasi, Perguruan Tinggi, Tenaga Ahli, LPK, dan Instansi pemerintah terkait lainnya.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 5 Agustus 2016 sampai dengan 4 Oktober 2016, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.



## Kawat ban (*bead wire*/KB)

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu untuk kawat ban (*bead wire*/KB) yang digunakan untuk keperluan pembuatan ban dengan memperhatikan aspek keamanan dan keselamatan.

### 2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan standar ini. Untuk acuan bertanggal hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, acuan dengan edisi terakhir yang digunakan (termasuk semua amandemennya) yang berlaku.

ASTM D4975, *Standard Test Methods for Single-Filament Tire Bead Wire Made from Steel*.

ISO 6892, *Metallic materials - Tensile testing at ambient temperature*.

ISO 7800, *Metallic materials - Wire – simple torsion test*.

JIS K0119, *General Rules for X-Ray Fluorescence Spectrometric Analysis*.

JIS K0121, *General Rules for atomic Absorption Spectrochemical Analysis*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **kawat ban**

kawat baja karbon tinggi atau kawat baja paduan yang digunakan sebagai penguat konstruksi bagian ban yang terpasang pada pelek dengan penampang lingkaran, permukaan polos dari hasil penarikan dingin (*cold wire drawing*) dilanjutkan dengan proses penghilangan tegangan sisa (*stress relieving*) dan dilapisi menggunakan metode *electroless plating* dengan paduan tembaga - timah putih (Cu–Sn) secara kontinyu untuk mencapai sifat mekanis dan kerekatan dengan karet sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan

#### 3.2

##### **diameter**

diameter kawat ban setelah dilapisi (Cu–Sn), dengan satuan milimeter (mm)

#### 3.3

##### **toleransi**

besarnya penyimpangan yang diperbolehkan dari ukuran yang ditetapkan



## SNI 8347:2016

### 3.3

#### **reel, bobin, spool**

alat penggulung produk kawat ban

### 3.4

#### **gulungan**

bentuk gulungan dalam kemasan dengan atau tanpa *reel, bobin, spool*

### 3.5

#### **kelas kuat tarik**

ditentukan berdasarkan kuat tarik kawat ban

### 3.6

#### **kelas lapisan**

ditentukan berdasarkan kandungan persentase Sn dalam lapisan (Cu-Sn)

### 3.7

#### **kelas**

kelompok produk kawat ban berdasarkan kuat tarik dan lapisan Sn

### 3.8

#### **kelonjongan (ovality)**

selisih diameter penampang terbesar dengan yang terkecil dalam satu posisi pengukuran

## 4 Kelas dan simbol

Kelas kawat ban sesuai dengan penggunaan konsumen.

**Tabel 1- Kelas dan simbol**

Kelas Kuat Tarik	Kelas Lapisan Sn	Simbol	Keterangan
<i>Normal Tensile</i>	Sn-Low	KB-NT-SnL	Sesuai Tabel 8
	Sn-High	KB-NT-SnH	
<i>High Tensile</i>	Sn-Low	KB-HT-SnL	Sesuai Tabel 9
	Sn-High	KB-HT-SnH	

## 5 Syarat bahan baku

### 5.1 Bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah batang kawat baja karbon tinggi atau batang kawat baja paduan. Komposisi kimia bahan baku seperti tercantum pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.



**Tabel 2 – Komposisi kimia batang kawat baja karbon tinggi untuk *Normal Tensile***

Satuan : % berat

<b>C</b>	<b>Mn</b>	<b>Si</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0,64 – 0,76	0,30 – 0,90	0,15 – 0,35	0,030 maks.	0,030 maks.

**Tabel 3 – Komposisi kimia batang kawat baja karbon tinggi untuk *High Tensile***

Satuan : % berat

<b>C</b>	<b>Mn</b>	<b>Si</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
0,74 – 0,86	0,30 – 0,90	0,15 – 0,35	0,030 maks.	0,030 maks.

Komposisi kimia batang kawat baja paduan dalam standar ini adalah baja karbon yang mengandung salah satu atau lebih unsur paduan seperti tercantum pada Tabel 4.

**Tabel 4 – Komposisi kimia batang kawat baja paduan**

Satuan : % berat

<b>Unsur paduan</b>				
<b>Cr</b>	<b>B</b>	<b>Ti</b>	<b>Mo</b>	<b>Ni</b>
0,30 min	0,0008 min	0,05 min	0,08 min	0,3 min

## 5.2 Lapisan kawat ban

Komposisi kimia lapisan kawat ban dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 – Komposisi kimia lapisan kawat ban**

<b>Unsur lapisan kimia (%)</b>		
<b>Kelas</b>	<b>Cu</b>	<b>Sn</b>
<i>Sn-Low</i>	$97 \leq \text{Cu} \leq 99$	$1 \leq \text{Sn} \leq 3$
<i>Sn-High</i>	$80 \leq \text{Cu} \leq 96$	$4 \leq \text{Sn} \leq 20$

## 6 Syarat mutu

### 6.1 Sifat tampak

**6.1.1** Kawat ban harus bebas dari kotoran yang dapat mengurangi nilai kegunaannya atau menghalangi reaksi perekatan dengan karet seperti minyak, debu, atau karat.

**6.1.2** Berpenampang bundar dengan permukaan seluruhnya rata dan polos tanpa ada sirip, benjolan, lekukan atau cacat lainnya.

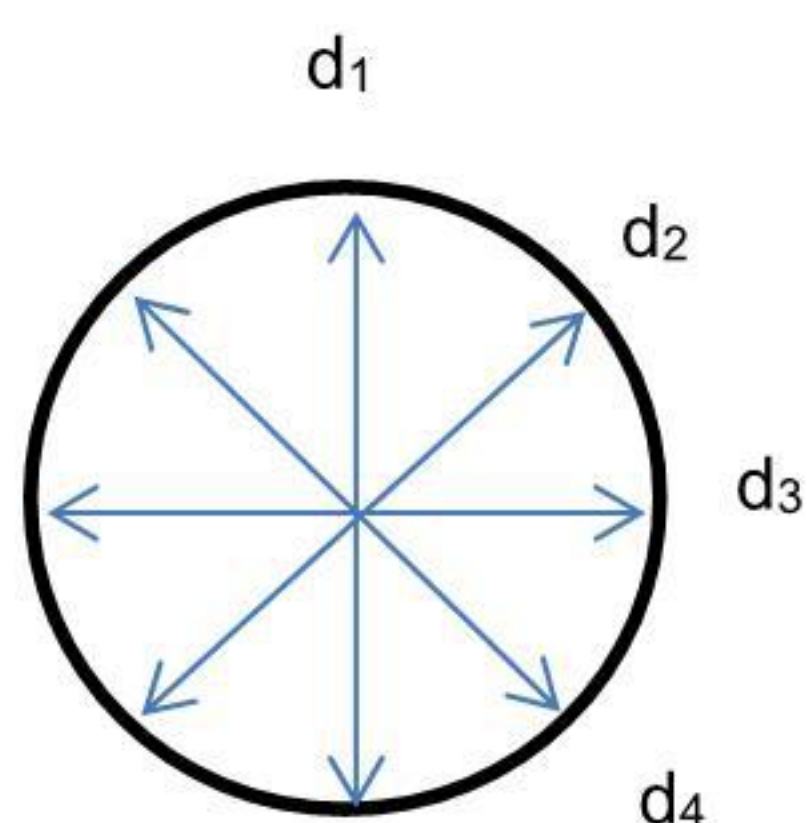


6.1.3 Sambungan pada produk jadi tidak diperbolehkan.

## 6.2 Bentuk

### 6.2.1 Ukuran diameter dan toleransi

Diameter kawat ban ditetapkan dalam huruf d, dengan satuan millimeter (mm) seperti pada Gambar 1. Diameter dihitung dari jumlah hasil pengukuran diameter maksimum dengan minimum dibagi dua.



**Keterangan Gambar:**

$d_1, d_2, d_3, d_4$  adalah diameter kawat ban

**Gambar 1 – Ilustrasi pengukuran diameter kawat ban**

Ukuran dan toleransi diameter kawat ban ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6 – Ukuran dan toleransi diameter kawat ban**

Ukuran diameter (mm)	Toleransi diameter (mm)
$0,70 \leq d < 1,00$	$\pm 0,020$
$1,00 \leq d < 1,30$	$\pm 0,030$
$1,30 \leq d < 1,60$	$\pm 0,030$
$1,60 \leq d < 2,10$	$\pm 0,030$

### 6.2.2 Toleransi kelonjongan

Bentuk penampang melintang kawat ban (KB) adalah bulat seperti Gambar 1 dengan diameter (d) dan toleransi kelonjongan seperti pada Tabel 7. Kelonjongan dihitung dari selisih hasil pengukuran diameter maksimum dengan minimum.



Tabel 7 – Ukuran dan toleransi kelonjongan kawat ban

Ukuran diameter (mm)	Toleransi kelonjongan maksimum (mm)
$0,70 \leq d < 1,00$	0,020
$1,00 \leq d < 1,30$	0,030
$1,30 \leq d < 1,60$	0,030
$1,60 \leq d < 2,10$	0,030

**6.2.3** Kelurusan kontinyu tidak boleh membentuk lingkaran, kelengkungan (L) maksimum 60 cm untuk panjang produk 3 meter dan produk tidak boleh ada bentuk tekukan, benjolan atau bentuk S.

### 6.3 Sifat mekanis

Sifat mekanis kawat ban seperti pada Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 8 - Kuat tarik *normal tensile*

Ukuran diameter (d)	Kuat tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) minimum	Elongasi minimum saat putus pada <i>gauge length 250 mm</i>
(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(%)
$0,70 \leq d < 1,00$	1 850	5,0
$1,00 \leq d < 1,30$	1 800	5,0
$1,30 \leq d < 1,60$	1 700	5,0
$1,60 \leq d < 2,10$	1 600	5,0

Tabel 9 - Kuat tarik *high tensile*

Ukuran diameter (d)	Kuat tarik ( <i>Tensile Strength</i> ) minimum	Elongasi minimum saat putus pada <i>gauge length 250 mm</i>
(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(%)
$0,70 \leq d < 1,00$	2 150	5,0
$1,00 \leq d < 1,30$	2 100	5,0
$1,30 \leq d < 1,60$	2 000	5,0
$1,60 \leq d < 2,10$	1 900	5,0



Tabel 10 - Jumlah puntiran

Ukuran diameter (d)	Jumlah puntiran minimum pada <i>gauge length</i>	Keterangan <i>gauge length</i>
(mm)	(kali)	-
$0,70 \leq d < 1,00$	50	200 d
$1,00 \leq d < 1,30$	20	100 d
$1,30 \leq d < 1,60$	20	100 d
$1,60 \leq d < 2,10$	20	100 d

#### 6.4 Sifat pelapisan

Sifat pelapisan kawat ban seperti pada Tabel 11.

Tabel 11 - Sifat pelapisan kawat ban

Kelas lapisan	Ukuran diameter (mm)	Berat lapisan (g/kg)	Kandungan lapisan Cu (%)	Kandungan lapisan Sn (%)
Sn Low	$0,70 \leq d < 1,00$	0,30 - 1,10	97 - 99	1,0 - 3,0
	$1,00 \leq d < 1,30$	0,15 - 0,80	97 - 99	1,0 - 3,0
	$1,30 \leq d < 1,60$	0,10 - 0,70	97 - 99	1,0 - 3,0
	$1,60 \leq d < 2,10$	0,10 - 0,70	97 - 99	1,0 - 3,0
Sn High	$0,70 \leq d < 1,00$	0,30 - 1,10	80 - 96	4,0 - 20,0
	$1,00 \leq d < 1,30$	0,15 - 0,80	80 - 96	4,0 - 20,0
	$1,30 \leq d < 1,60$	0,10 - 0,70	80 - 96	4,0 - 20,0
	$1,60 \leq d < 2,10$	0,10 - 0,70	80 - 96	4,0 - 20,0

### 7 Cara pengambilan contoh uji

Pengambilan contoh uji diambil dari ujung luar gulungan minimum sepanjang 12 meter untuk setiap jenis, ukuran, dan kelas dengan jumlah sampai dengan 20 ton diambil satu contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya dan sebanyak-banyaknya 5 contoh uji.

### 8 Cara Uji

#### 8.1 Sifat tampak

Pengujian sifat tampak dengan cara visual pada permukaannya tanpa alat bantu.



## 8.2 Bentuk

### 8.2.1 Uji kelurusan

Uji kelurusan dilakukan terhadap batang uji kawat ban yang dipotong sepanjang 3 m, kemudian kawat ban dipegang tanpa kedua ujungnya menyentuh lantai dengan minimum ketinggian 30 cm. Kemudian dilepas ke permukaan bidang datar. Ilustrasi uji kelurusan seperti pada Gambar 2.

Pengujian dilaksanakan di lokasi produksi.



Gambar 2 – Ilustrasi uji kelurusan

### 8.2.2 Uji kelonjongan

Uji kelonjongan dilakukan dengan mengukur selisih diameter (d) maksimum dan diameter (d) minimum dalam satu posisi lingkaran pengukuran batang uji seperti Gambar 1.

## 8.3 Uji lapisan kawat ban

### 8.3.1 Uji komposisi kimia

Pengujian komposisi kimia lapisan kawat ban dapat menggunakan alat AAS atau ICP atau *X-Ray Fluorescence Spectrometry* sesuai standar uji JIS K0119, JIS K0121.

Untuk pengujian menggunakan alat AAS sebagai berikut :

#### a. Pengujian lapisan Cu

- Kalibrasi AAS dengan larutan standar Cu 0, 10, 15, 20 ppm.
- Siapkan beberapa potongan kawat ban kurang lebih 2 cm dengan berat total (2 - 5) gram. Timbang aktual berat.
- Larutkan potongan kawat ban dengan 5 ml HNO<sub>3</sub> 65% sampai lapisan terlarut (30 detik).
- Masukkan ke dalam labu ukur dan encerkan dengan aquades sampai 100 ml sampai homogen.
- Ukur kandungan Cu dengan AAS, (hasil pembacaan ppm dikonversikan sama dengan mg).

$$\text{Cu (g/kg)} = \frac{\text{Cu Hasil AAS (mg)}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

#### b. Pengujian lapisan Sn

- Kalibrasi AAS dengan larutan standar Sn 0, 10, 15, 20 ppm.
- Siapkan beberapa potongan kawat ban kurang lebih 2 cm dengan berat total (11 - 14) gram. Timbang aktual berat.



- Larutkan potongan kawat ban dengan 5 ml HNO<sub>3</sub> 65% sampai lapisan terlarut (30 detik).
- Tambahkan HCl 37% sebanyak 2 ml.
- Masukkan ke dalam labu ukur dan encerkan dengan aquades sampai 100 ml sampai homogen.
- Ukur kandungan Sn dengan AAS (hasil pembacaan ppm dikonversikan sama dengan mg).

$$\text{Sn (g/kg)} = \frac{\text{Sn Hasil AAS (mg)}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

c. Perhitungan komposisi kimia Cu dan Sn:

$$\text{Cu (\%)} = \frac{\text{Cu (g/kg)}}{(\text{Cu (g/kg)} + \text{Sn (g/kg)})}$$

$$\text{Sn (\%)} = \frac{\text{Sn (g/kg)}}{(\text{Cu (g/kg)} + \text{Sn (g/kg)})}$$

### 8.3.2 Uji berat lapisan

Pengujian berat lapisan kawat ban dapat dilakukan dengan metode gravimetri dan menggunakan alat ICP, AAS atau XRF:

1. Tata cara pengujian berat lapisan kawat ban dengan menggunakan metode gravimetri.
  - Bersihkan kawat ban dengan Petroleum Benzine.
  - Potong kawat ban masing-masing ± 5 cm hingga diperoleh berat 10 gram.
  - Timbang kawat ban, catat hasilnya (W1).
  - Masukkan kawat ban ke dalam gelas beaker.
  - Tambahkan 20 ml NH<sub>4</sub>OH dan 10 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, pastikan semua kawat ban terendam dalam larutan biarkan hingga proses sempurna.
  - Cuci kawat ban dengan air distilat hingga bersih.
  - Keringkan kawat ban dalam oven dengan temperatur ± 105°C selama kurang lebih 5 menit.
  - Keluarkan kawat ban dari oven dan diamkan ± 15 hingga panas hilang.
  - Timbang kawat ban setelah panas hilang, catat berat setelah lapisan dilarutkan (W2).

Hitung berat lapisan Cu dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Cu (g/kg)} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 1000$$

dimana, W1 : berat kawat ban mula-mula (g)

W2 : berat kawat ban setelah dicelup dalam campuran NH<sub>4</sub>OH dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (g)

2. Perhitungan berat lapisan dengan menggunakan alat ICP, AAS atau XRF

$$\text{Berat lapisan} = \text{Cu (g/kg)} + \text{Sn (g/kg)}$$



## 8.4 Dimensi

Pengujian diameter dilakukan menggunakan alat mikrometer dengan ketelitian 0,01 mm. Pengujian dilakukan pada 3 (tiga) tempat, masing-masing dilakukan pada 4 (empat) titik (diameter terbesar, terkecil) dan hasilnya dihitung berdasarkan nilai rata-ratanya.

## 8.5 Uji kuat tarik (*Tensile Strength*)

Pengujian kuat tarik sesuai ASTM D4975-14, ISO 6892.

## 8.6 Puntiran (torsi)

Pengujian puntiran (torsi) dilakukan dengan alat uji torsi sesuai ASTM D4975-14, ISO 7800 ata.

## 9 Syarat lulus uji

9.1 Kawat ban dinyatakan memenuhi standar ini jika memenuhi pasal 6.

9.2 Apabila sebagian dari pasal 6 tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang, dengan dua contoh uji tambahan yang berasal dari hasil produksi yang berbeda dan kelompok yang sama.

9.3 Apabila pada hasil uji ulang semua syarat pada pasal 6 dipenuhi, kelompok tersebut dinyatakan lulus uji.

9.4 Kelompok dinyatakan tidak lulus uji, jika salah satu syarat mutu pada uji ulang tidak terpenuhi.

## 10 Pengemasan

Kawat ban digulung dan dikemas menggunakan *reel*, *bobbin*, *spool* atau tanpa *reel*, *bobbin*, *spool*. Gulungan kawat ban dibungkus dengan kertas khusus anti karat (kertas *Volatile Corrosion Inhibitor*) pada posisi bagian dalam yang dapat menyerap uap air dan posisi bagian luar yang kedap air agar terhindar dari goresan ataupun karat dalam proses penanganan produk jadi dan transportasi.

## 11 Penandaan

Setiap kemasan kawat ban harus diberi label dengan tulisan yang mudah terbaca dan jelas dengan mencantumkan minimal:

- Nama produk;
- Nama perusahaan produsen;
- Inisial/merek/logo produsen;
- Kode produksi;
- Tanggal, bulan dan tahun pembuatan;
- Spesifikasi (jenis, kelas, simbol dan ukuran);
- Berat bersih (kg);
- Berat kotor (kg).



## Bibliografi

ASTM D1871-04 *Standard Test Method for Adhesion Between Tire Bead Wire and Rubber*

ISO 10474:1991, *Steel and Steel Products-Inspection documents*

ISO 16120-1:2001, *Non-Alloy Steel Wire Rod for conversion to wire-Part 1:General Requirements*

ISO 16120-2:2001, *Non-Alloy Steel Wire Rod for conversion to wire-Part 2: Specific Requirements for general purpose wire rod*

ISO 16120-4:2001, *Non-Alloy Steel Wire Rod for conversion to wire-Part 4: Specific Requirements for wire rod for special application*

ISO 404:1992, *Steel and Steel Products – General Technical delivery requirements*

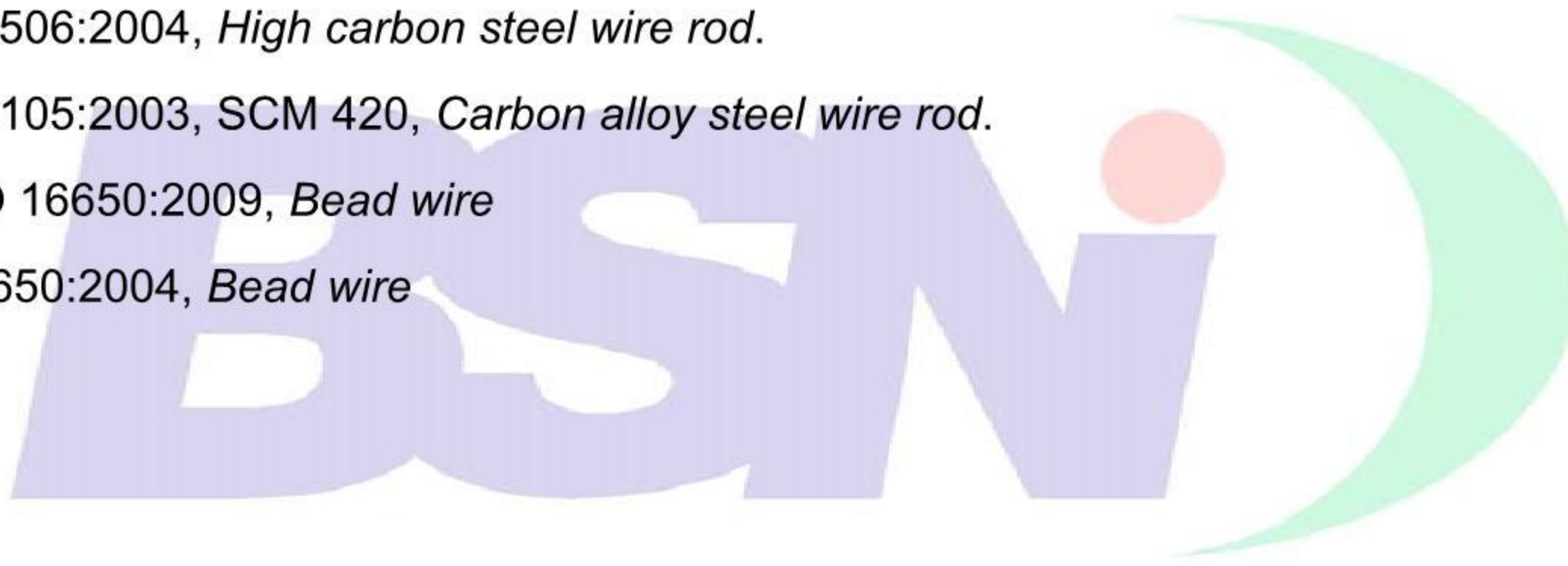
ISO/TR 9769, *Steel and Iron- Review of available methods of analysis.*

JIS G 3506:2004, *High carbon steel wire rod.*

JIS G 4105:2003, SCM 420, *Carbon alloy steel wire rod.*

MS ISO 16650:2009, *Bead wire*

ISO 16650:2004, *Bead wire*





## Informasi pendukung terkait perumus standar

### [1] Komtek/SubKomtek perumus SNI

Komite Teknis 77-01, *Komite Teknis Logam, baja, dan produk baja*

### [2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Budi Irmawan  
Sekretaris : Hasan Fuadi  
Anggota : 1. Mughofur  
2. Richard  
3. Winarto  
4. Asep Lukman  
5. Bambang Irawan  
6. Roslina  
7. Basso Datu Makahanap  
8. Abu Bakar  
9. Iwan Pandji  
10. Pramudya Sunu  
11. Deni Ferdian

### [3] Konseptor rancangan SNI

Asosiasi Industri Besi dan Baja Indonesia / *Indonesian Iron & Steel Industry Association* (IISIA)

### [4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Standardisasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Kementerian Perindustrian